

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3046417 A1**

⑤① Int. Cl. 3:
B41 F 33/10

②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 30 46 417.6
10. 12. 80
29. 7. 82

⑦① Anmelder:
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt, DE

⑦② Erfinder:
Lentze, Felix, Dipl.-Ing., 6100 Darmstadt, DE

⑤④ **Vorrichtung zur Steuerung einer Rotationsdruckmaschine**

DE 3046417 A1

DE 3046417 A1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Liechtenstein
Patent-Verwaltung
Grafstrasse 1
9000 Vaduz

F 80/1
Eb/Mi
21.11.1980

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Steuern einer Rotationsdruckmaschine mittels Messung der Farbdichten einer auf dem Druckprodukt mitgedruckten Farbkontrolleiste durch einen längs der Farbkontrolleiste über deren verschiedene Farbzonen bewegbaren, eine Lichtquelle mit mindestens einem Photoempfänger aufweisenden Meßkopf, der gleichmäßig bewegbar ist und Farbübergänge erfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß nur der Farbübergang zu einem schwarzen Meßfeld (3) einer Farbzone (2), in der verschiedene Farbfelder (3, 4, 5, 6) nebeneinander angeordnet sind, die Beaufschlagung eines Zählers (34) mit Zählimpulsen einleitet, die nach dem Erreichen vorgebbarer, auf die Breite der Meßfelder (3, 4, 5, 6) und den Beginn des schwarzen Meßfeldes (3) abgestimmter Zählwerte die Übernahme der vom Meßkopf (8) abgegebenen Farbdichtemeßwerte in nachgeschaltete Verarbeitungseinrichtungen (25, 26, 27, 28) freigeben.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßkopf (8) mehrere Photoempfänger (12, 13, 14, 15) aufweist, die nebeneinander in Bewegungsrichtung des Meßkopfes (8) angeordnet sind und denen jeweils ein Komplementärfilter (16, 17, 18, 19) für eine Farbe vorgeschaltet ist.

10 11 12 13 14 15

3046417

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abmessungen des Meßkopfes (8) größer als die Farbzonen (2) sind
und daß die abgestimmten Zählwerte der Verschiebung des jeweiligen Photoempfängers (12, 13, 14, 15) vom Rand des schwarzen Meßfeldes (3) um den
Abstand zwischen dem Rand des schwarzen Meßfeldes (3) und dem Rand des
zugeordneten Meßfeldes (3, 4, 5, 6) entsprechen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß vier Photoempfänger (12, 13, 14, 15) und vier, je für die Farben schwarz,
gelb, magenta und cyan ausgelegte Komplementärfilter vorhanden sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche mit einem
mittels eines Spindelantriebs verschiebbaren Meßkopf,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spindel (10) mit einem Schrittmotor (33) verbunden ist, dessen
Verstellimpulse auch als Zählimpulse verwendet werden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche mit
einem mittels eines motorischen Spindelantriebs verschiebbaren Meßkopf,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spindel (10) mit einem Impulsgeber (33) verbunden ist, dessen
Impulse als Zählimpulse und für die Wegsteuerung benutzt werden.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedem Meßfeld (3, 4, 5, 6) mehrere Zählwerte zugeordnet sind und daß
die von den jeweiligen Photoempfängern (12, 13, 14, 15) bei Positionen,
die diesen Zählwerten entsprechen, abgegebenen Farbdichtemeßwerte zur
Mittelwerthbildung verwendet werden.

Patent
G. 11. 11. 1980
D. 11. 11. 1980

F 80/1
Eb/Mi
21.11.1980

Vorrichtung zur Steuerung einer Rotationsdruckmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Steuern einer Rotationsdruckmaschine mittels Messung der Farbdichten einer auf dem Druckprodukt mitgedruckten Farbkontrolleiste durch einen längs der Farbkontrolleiste über deren verschiedene Farbzonen bewegbaren, eine Lichtquelle mit mindestens einem Photoempfänger aufweisenden Meßkopf, der gleichmäßig bewegbar ist und Farbübergänge erfaßt.

Eine derartige Vorrichtung ist bereits bekannt (DE-OS 29 01 980). Während der gleichmäßigen Verschiebungsbewegung des Meßkopfes werden bei dieser Vorrichtung die vom Photoempfänger kontinuierlich abgegebenen Meßwerte hinsichtlich ihrer zeitlichen Änderung überprüft. In Abhängigkeit von der Größe der zeitlichen Änderung werden die Grenzen der Meßfelder und/oder der Anfang des Druckprodukts bestimmt.

Die Erfassung der Grenzen zwischen den Meßfeldern wird nicht nur vom Wechsel der Farben beeinflusst, sondern auch von den Reflexionseigenschaften der Oberfläche des Druckprodukts. Der Einfluß der Reflexionseigenschaften kann so groß sein, daß demgegenüber die Änderung der Farben nicht ausreicht, um den Übergang zwischen den Meßfeldern genau festzustellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs erläuterten Gattung derart weiterzuentwickeln, daß die Grenzen zwischen den Meßfeldern einfacher und sicherer erfaßt werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nur der Farbübergang zu einem schwarzen Meßfeld einer zugeordneten Farbzone, in der verschiedene

Farbfelder nebeneinander angeordnet sind, die Beaufschlagung eines Zählers mit Zählimpulsen einleitet, die nach Erreichen vorgegebener, auf die Breite der Meßfelder und den Beginn des schwarzen Meßfeldes abgestimmter Zählwerte die Übernahme der vom Meßkopf abgegebenen Farbdichtemeßwerte in nachgeschaltete Verarbeitungseinrichtungen freigeben.

Ausgenutzt wird hierbei die zwischen schwarzen und andersfarbigem, meist weißem Untergrund auftretende Helligkeitsschwankung, die ausgeprägter ist als die Helligkeitsschwankungen beim Übergang von Meßfeldern mit anderen Farben. Die Übernahme der in den einzelnen Meßfeldern ermittelten Farbdichtewerte, z. B. in nachgeschaltete Speicher, erfolgt in Abhängigkeit von den voreingestellten Zählerwerten. Der Zähltakt wird daher bei jeder Gruppe von Farbzonen auf das schwarze Meßfeld synchronisiert. Es werden hiermit Meßfehler verhindert, die auf der Schrumpfung des Druckprodukts beruhen. Bezogen auf die Länge einer Farbzone mit den aufeinanderfolgenden Meßfeldern sind die Ausmaße von etwaigen Schrumpfungen so gering, daß sie sich nicht auf die Messung auswirken. Ein Einfluß der auf die Länge einer Farbzone bezogenen Schrumpfung läßt sich durch entsprechende Einstellung der Zählwerte insofern völlig ausschalten, als die Freigabe der Dichtemeßwerte im mittleren Bereich des jeweiligen Meßfeldes erfolgt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Meßkopf mehrere Photoempfänger aufweist, die nebeneinander in Bewegungsrichtung des Meßkopfes angeordnet sind und denen jeweils ein Komplementärfilter für eine Farbe vorgeschaltet ist. Die Abmessungen des die Photoempfänger enthaltenden Meßkopfes in Richtung der Verschiebebewegung ist im allgemeinen größer als die Länge einer Farbzone mit den Farbmeßfeldern. Die Zählwerte, die für die Übernahme der Dichtemeßwerte in nachgeschaltete Einrichtungen maßgebend sind, werden für die einzelnen Meßfelder so eingestellt, daß die Abtastung dann freigegeben wird, wenn sich der entsprechende Photoempfänger an der vorgesehenen Stelle über dem zugeordneten Meßfeld befindet. Es kann daher eine fortlaufende Farbdichtemessung erfolgen. Nicht erforderlich ist ein Meßkopf mit einem ständig rotierenden Rad im Strahlengang, in dem die verschiedenen optischen Farbfilter in der Reihenfolge wie die Meßzonen angeordnet sind. Der konstruktive Aufwand gegenüber dem bekannten Stand der Technik ist bei dieser Vorrichtung daher wesentlich geringer.

Vorzugsweise sind vier Photoempfänger und vier, je für die Farben schwarz, gelb, magenta und cyan ausgelegte Komplementärfilter vorhanden.

Bei einem mittels eines Spindelantriebs verschiebbaren Meßkopf ist vorgesehen, daß die Spindel mit einem Schrittmotor verbunden ist, dessen Verstellimpulse als Zählimpulse benutzt werden bzw. mit den Zählimpulsen synchronisiert sind. Die Stellung des Meßkopfes ergibt sich bei dieser Ausführungsform aus der Anzahl der dem Schrittmotor zugeführten Impulse. Es kann somit einziger Taktgeber sowohl für die Steuerung der Verschiebewegung des Meßkopfes als auch für die Erzeugung der Zählimpulse verwendet werden.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform mit einem mittels eines motorischen Spindelantriebs verschiebbaren Meßkopf ist vorgesehen, daß die Spindel mit einem Impulsgeber verbunden ist, dessen Impulse als Zählimpulse und für die Wegsteuerung benutzt werden. Auch diese Anordnung kommt mit einem Taktgeber, z. B. einem Drehimpulsgeber, aus.

Bei einer günstigen Ausführungsform sind jedem Meßfeld mehrere Zählwerte zugeordnet, wobei die von den jeweiligen Photoempfängern bei Positionen, die diesen Zählwerten entsprechen, abgegebenen Farbdichtemeßwerte zur Mittelwertbildung verwendet werden. Die Mittelwertbildung gleicht den Einfluß von Unregelmäßigkeiten der Oberfläche des Druckprodukte aus und verhindert, daß Unregelmäßigkeiten wie bei einer einmaligen Abtastung je Meßzone die Einrichtung zur Verstellung der Farbzufuhr in unerwünschter Weise steuern.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, aus dem sich weitere Merkmale sowie Vorteile ergeben.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht von oben eines Meßkopfes und ein Druckprodukt mit Meßfeldern auf einem Meßtisch,
- Fig. 2 Ein Blockschaltbild einer Anordnung zur Messung von Farbdichtewerten.

Ein bedruckter Bogen 1 mit in den Farbzonen 2 nebeneinander angeordneten

Meßfeldern 3, 4, 5, 6 für unterschiedliche Farben befindet sich unverrückbar auf einer Auflage 7. Über den Meßfeldern 3, 4, 5, 6 ist ein Meßkopf 8 verschiebbar angeordnet. Die Richtung der Meßkopfbewegung wird durch eine Führungsstange 9 bestimmt, die parallel zu den Meßfeldern 3, 4, 5, 6 verläuft. Die Führungsstange 9 ist in einem nicht näher bezeichneten Rahmen gelagert. Zum Antrieb des Meßkopfes 8 dient eine Gewindespindel 10.

Der Meßkopf 8 enthält vier Lichtquellen 11 (Fig. 2) und vier in Richtung der Verschiebewegung nebeneinander angeordnete Photoempfänger 12, 13, 14, 15. Vor den Photoempfängern 12 bis 15 sind jeweils KomplementärfarbfILTER 16, 17, 18, 19 für schwarz, gelb, magenta und cyan angeordnet. Die in einer Reihe auf dem bedruckten Bogen 1 angeordneten Farbmeßfelder in den Farbzonen 2 bilden eine Farbkontrolleiste. Die Farbzonen haben eine Längsausdehnung von etwa 30 mm. Den Meßfeldern 3, 4, 5 und 6 sind die Farben schwarz, gelb, blau und rot zugeordnet.

Den Photoempfängern 12, 13, 14, 15 sind jeweils nicht näher bezeichnete logarithmische Verstärker nachgeschaltet, deren Ausgänge mit Schaltern 20, 21, 22, 23 verbunden sind. An die Schalter 20, 21, 22, 23 schließen sich jeweils Analogspeicher 24, 25, 26, 27 an.

Der Photoempfänger 12 ist über seinen nachgeschalteten logarithmischen Verstärker an einen Schwellwertdiskriminator 29 mit nachgeschaltetem Speicher angeschlossen, dessen Ausgang mit einer Torschaltung 30 verbunden ist. Der zweite Eingang der Torschaltung 30 wird von einem Taktgenerator 31 gespeist, dessen Ausgang weiterhin in nicht näher dargestellter Weise mit einem Steuerwerk 32 verbunden ist, das an einen Schrittmotor 33 angeschlossen ist. Der Schrittmotor 33 dient zum Antrieb der Gewindespindel 10.

Die Torschaltung 30 steht mit dem Zähleingang eines Zählers 34 in Verbindung, dessen Ausgang an vier Vergleicher 35, 36, 37, 38 angeschlossen ist, die jeweils die Betätigung eines der Schalter 20, 21, 22, 23 steuern. Die zweiten Eingänge der Vergleicher 35, 36, 37, 38 werden jeweils von Speichern 39, 40, 41, 42 gespeist. Die Rücksetzeingänge des Zählers 34 und des mit dem Diskriminator 29 verbundenen Speichers sind an den Aus-

gang des Vergleichers 38. angeschlossen. Den Speichern 25, 26, 27, 28 sind nicht näher dargestellte Recheneinrichtungen und Einrichtungen zur Verstellung der Farbzufuhr an die Rotationsmaschine nachgeschaltet.

Zur Messung der Farbdichten in den Meßfeldern 3, 4, 5, 6 der Farbkontrolleiste wird der Meßkopf 8 über die Farbkontrolleiste 2 bewegt. Dem Schrittmotor 33 werden über das Steuerwerk vom Taktgeber 31 abgeleitete Impulse zugeführt, um den Meßkopf 8 über die Gewindespindel 10 anzutreiben. Die Anzahl der dem Schrittmotor 33 zugeführten Impulse ist ein Maß für den Abstand des Meßkopfes von einer Bezugsstellung, beispielsweise der Ruhelage am linken Spindelende. In dieser Stellung befindet sich der Meßkopf 8 außerhalb des bedruckten Bogens 1. Das Steuerwerk 32 enthält zweckmäßigerweise einen nicht dargestellten Zähler für die zur Betätigung des Schrittmotors bestimmten Impulse. Der Inhalt dieses Zählers gibt den Ort des Meßkopfes 8 längs der Führungsstange 9 an. Die Meßwertabgabe kann daher auf den Ort des Meßkopfes 8 bezogen werden.

Wenn der Meßkopf 8 gegen das schwarze Meßfeld 3 bewegt wird, gibt der äußere Photoempfänger 12 während des Übergangs zum Rand der Meßzone 3 ein sich stark änderndes Signal ab, das als Beginn der Meßzone 3 gewertet wird. Überschreitet dieses Signal die im Diskriminator 29 eingestellte Schwelle, dann wird der nachgeschaltete Speicher gesetzt, der über die Torschaltung 30 den Zähler 34 für die vom Taktgeber 31 erzeugten Zählimpulse freigibt. Während der Verschiebung des Meßkopfes 8 summiert der Zähler 34 synchron mit den Verstellimpulsen des Schrittmotors die Taktimpulse auf. Der Inhalt des Zählers 34 ist deshalb ein Maß für den Abstand des Photoempfängers 12 vom Rand der Meßzone 3.

Am Vergleichs 35 steht der Inhalt des Zählers 34 und der im Speicher 39 vorhandene Wert an. Der Wert im Speicher 39 ist so gewählt, daß er etwa der halben Breite des Meßfeldes 3 entspricht. Wenn der Photoempfänger 12 über der Mitte des Meßfeldes 3 angekommen ist, stimmen die Inhalte des Zählers 34 und des Speichers 39 überein. Der Vergleichs 35 gibt ein Steuersignal an den Schalter 20 aus, der geschlossen wird und das vom Photoempfänger 12 über den nachgeschalteten logarithmischen Verstärker ausgegebene Signal als Farbdichtemeßwert in den Speicher 25 überträgt.

Bei der Weiterbewegung des Meßkopfes 8 wird der Schalter 20 wieder geöffnet, während die Taktimpulse weiterhin in den Zähler 34 gelangen. In den Speicher 40 ist ein Wert eingegeben, der der Verschiebung des Photoempfängers 13 vom Rand des Meßfeldes 3 um den Abstand zwischen dem Rand des Meßfeldes 3 und der Mitte des Meßfeldes 4 entspricht. Sobald sich der Photoempfänger 13 über der Mitte des Meßfeldes 4 befindet, stellt der Vergleicher 36 die Übereinstimmung der Inhalte des Zählers 34 und des Speichers 40 fest und gibt ein Betätigungssignal an den Schalter 21, der das vom Photoempfänger 13 über den zugeordneten logarithmischen Verstärker abgegebene Signal dem Speicher 26 als Farbdichtemeßwert zuführt.

Mit der Weiterbewegung des Meßkopfes 8 wird der Schalter 21 wieder geöffnet. In den Speichern 41, 42 sind jeweils Werte eingestellt, die den Verschiebungen der Photoempfänger 14 bzw. 15 vom Rand des Meßfeldes 3 um den Abstand zwischen dem Rand der Meßzone 3 und den Mitten der Meßfelder 5 bzw. 6 entsprechen. Dies bedeutet, daß die Vergleicher 37 bzw. 38 während der Positionierung der Photoempfänger 14 bzw. 15 über den jeweiligen Mitten der Meßzonen 5, 6 die Schalter 22 bzw. 23 schließen und somit die gemessenen Farbdichtewerte den Speichern 27, 28 zuführen. Der Vorgang wiederholt sich, wenn der Meßkopf an der rechten Gruppe 2 von Meßzonen 3, 4, 5, 6 ankommt.

Es findet somit eine Synchronisation der Lage der Abtaststellen in den Meßfeldern 3, 4, 5, 6 auf dem Beginn der Meßfelder 3 statt. Die oben erläuterte Anordnung ermöglicht eine kontinuierliche Farbdichtemessung unter weitgehender Ausschaltung von Einflüssen wie Schrumpfung des Papiers. Trotz der Schrumpfung wird der Tastkopf genau über den ausgewählten Meßstellen positioniert. Zu berücksichtigen ist hierbei, daß sich Schrumpfungen auf die Abmessungen einer Gruppe nebeneinanderliegender Meßzonen 3, 4, 5, 6 wegen der geringen Ausdehnung nur in einem für die Messung vernachlässigbaren Umfang auswirken.

Es ist vorteilhaft, in jedem Meßfeld 3, 4, 5, 6 mehrere Farbdichtemessungen vorzunehmen und daraus den Mittelwert für die Farbdichte zu bestimmen.

3046417

Dies kann durch die Vorgabe mehrerer, den Meßstellen entsprechender Werte an die Vergleicher 35, 36, 37, 38 geschehen. Es ist möglich, je Meßfeld die entsprechenden Werte nacheinander, beispielsweise automatisch, in den jeweiligen Speicher zu übertragen.

Die Rückstellung des Zählers 34 und des Speichers am Diskriminator 29 erfolgt bei der Betätigung des Schalters 23. Die Spindel 10 kann auch von einem Dreh- oder Gleichstrommotor angetrieben werden, wobei zweckmäßigerweise ein Drehimpulsgeber formschlüssig mit der Spindel 10 verbunden ist. Die von diesem Geber erzeugten Impulse werden als Zählimpulse und als Wegimpulse für die Steuerung des entsprechenden Motors verwendet.

Fig. 1

